

全国普通高等院校**土木工程类**
实用创新型系列规划教材

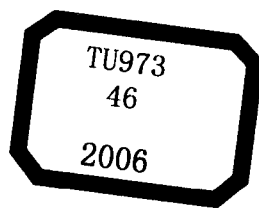
高层建筑 结构设计

刘继明 主 编
马 福 郭院成 副主编



科学出版社

www.sciencep.com



中国科学院教材建设专家委员会教材建设立项项目
全国普通高等院校土木工程类**实用创新型**系列规划教材



高层建筑设计

刘继明 主编

马 福 郭院成 副主编

科学出版社

北京 /

内 容 简 介

本教材根据我国新修订的《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2002)和《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)编写。本书主要讲述了多层及高层建筑结构设计的基本方法。全书共十三章,主要包括:绪论,高层建筑结构设计的一般规定,荷载及抗风抗震设计,框架结构的内力及位移计算,剪力墙结构的内力与位移计算,框架-剪力墙结构的内力和位移计算,结构扭转的近似计算,筒体结构设计,复杂高层建筑结构设计,内力组合及高层结构设计要求,框架截面设计和构造要求,剪力墙截面设计和构造,高层建筑结构计算机分析方法和程序介绍等。

本教材可作为高等院校土木工程专业及相关专业的本科教材,也可供有关科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑结构设计/刘继明主编. —北京:科学出版社,2006
(全国普通高等院校土木工程类实用创新型系列规划教材)
ISBN 7-03-017344-9

I. 高… II. 刘… III. 高层建筑-结构设计-高等学校-教材
IV. TU973

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 055626 号

责任编辑:童安齐 何舒民 张雪梅/责任校对:赵燕
责任印制:吕春珉/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年11月第一版 开本:787×1092 1/16

2006年11月第一次印刷 印张:15

印数:1—3 000 字数:350 000

定价:22.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026(HA03)

全国普通高等院校土木工程类实用创新型
系列规划教材

编 委 会

主 任 霍 达

副主任 (按姓氏笔画排序)

周 云 阎兴华 童安齐

秘书长 张志清

委 员 (按姓氏笔画排序)

白晓红 石振武 刘继明 何浙浙 何舒民

张文福 张延庆 张志清 沈 建 周 云

周亦唐 宗 兰 徐向荣 阎兴华 翁维素

傅传国 程赫明 韩建平 童安齐 雷宏刚

霍 达

前 言

近年来,高层建筑在我国发展迅速,许多城市普遍兴建了各种类型的高层建筑,包括住宅、办公楼和多功能建筑等。这些建筑不仅数量大、施工速度快,而且高度增加很快,体型复杂,建筑结构体系的类型也更加多样化。与此相应,围绕高层建筑结构的科学研究也取得了众多成果。广大工程技术人员、研究人员的创造和探索,都大大丰富了我国高层建筑结构与施工的理论 and 实践。在此背景下,我国建筑结构的各种规范和高层建筑混凝土结构技术规程都完成了新的修订工作,我国的高层建筑钢结构设计和施工规程已经出台。

本课程属土木工程专业课,是土木工程专业建筑工程柔性专业集群组中的核心课程。本书系全国普通高等院校土木工程类(本科)“实用创新型”系列规划教材之一,依据土木工程专业人才的培养目标和培养方案要求、高等学校土木工程专业指导委员会编制的教学大纲以及“实用创新型”系列教材编写指导思想要求编写,力求充分反映近年来国内外高层建筑结构设计理论和实践的发展水平。

本书共十三章,主要内容包括:第一章绪论,第二章高层建筑结构设计的一般规定,第三章荷载及抗风抗震设计,第四章框架结构的内力及位移计算,第五章剪力墙结构的内力与位移计算,第六章框架-剪力墙结构的内力和位移计算,第七章结构扭转的近似计算,第八章筒体结构设计,第九章复杂高层建筑结构设计,第十章内力组合及高层结构设计要求,第十一章框架截面设计和构造要求,第十二章剪力墙截面设计和构造,第十三章高层建筑结构计算机分析方法和程序介绍。

参加编写本教材的人员都从事过多年教学工作且有丰富的教学经验,编写者来自全国多个高等院校。本书由刘继明主编;马福、郭院成副主编;参编人员为:刘继明(第一、二、三章)、马福(第六、九、十三章)、郭院成(第五、十二章)、林德忠(第七、八章)、刘利平(第四、十一章)、滕海文(第十章)。全书由茹恩华教授主审。

本书在编写过程中，得到了青岛理工大学校领导及该校土木工程学院领导的大力支持；研究生梁琳为本书做了部分绘图与校对工作，在此向他们表示衷心的感谢。

限于编者水平，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

刘继明

2006. 6

目 录

前言

第一章 绪论	1
1.1 高层建筑发展简况	1
1.2 高层建筑的特点	3
1.3 本课程的教学内容与要求	5
思考题.....	6
第二章 高层建筑设计的一般规定	7
2.1 结构体系的选择	7
2.1.1 高层结构常用的结构体系.....	7
2.1.2 各种结构体系适用的最大高度和高宽比限值.....	7
2.1.3 结构体系的平面布置	9
2.1.4 结构体系的竖向布置	9
2.1.5 变形缝的设置	10
2.2 高层结构的楼面体系.....	13
2.3 高层建筑的抗震等级及概念设计.....	14
思考题	16
第三章 荷载及抗风抗震设计	17
3.1 高层建筑的荷载.....	17
3.1.1 垂直荷载	17
3.1.2 水平荷载	17
3.2 风荷载及抗风设计	17
3.2.1 风荷载对建筑物作用的特点	17
3.2.2 风荷载计算	18
3.2.3 抗风设计要求	21
3.3 地震作用和抗震设计.....	22
3.3.1 结构的抗震性能	22
3.3.2 合理选择结构刚度	23
3.3.3 对结构抗震设计的要求	23
3.3.4 抗震设计的原则和计算方法	24
3.4 荷载效应组合.....	29
3.4.1 非抗震设计	29
3.4.2 抗震设计	30
思考题	30
第四章 框架结构的内力及位移计算	32
4.1 框架结构体系及布置.....	32

4.1.1	框架结构体系	32
4.1.2	变形缝的设置	36
4.1.3	框架梁、柱截面尺寸	38
4.2	框架结构内力与水平位移的近似计算方法	39
4.2.1	框架结构的计算简图	40
4.2.2	竖向荷载作用下的内力近似计算	42
4.2.3	水平荷载作用下的内力近似计算	44
4.2.4	水平荷载作用下侧移的近似计算	63
4.3	框架构件的抗弯刚度 EI	66
	思考题	66
第五章	剪力墙结构的内力与位移计算	67
5.1	剪力墙结构计算的几个问题	67
5.1.1	基本假定	67
5.1.2	竖向荷载作用下的内力计算	67
5.1.3	水平荷载作用下的计算单元和计算简图	67
5.1.4	水平荷载作用下平面剪力墙的分类	69
5.2	整体墙的内力和位移计算	69
5.2.1	整体墙的判别条件	69
5.2.2	整体墙的等效简化处理方法	69
5.2.3	整体墙顶点侧移计算	69
5.3	双肢墙和多肢墙的内力和位移计算	71
5.3.1	基本假定	71
5.3.2	联肢墙的内力和位移计算	72
5.3.3	联肢剪力墙的计算要点	76
5.4	小开口整体墙的内力与位移计算	79
5.4.1	小开口整体墙的内力特点	79
5.4.2	小开口整体墙的判别条件	80
5.4.3	小开口整体墙的内力和位移计算	81
5.5	壁式框架内力和位移的计算	81
5.5.1	壁式框架计算简图及计算方法	81
5.5.2	壁式框架柱的 D 值计算	83
5.5.3	带刚域框架柱的反弯点高度比	83
5.6	各类剪力墙的受力特点及其分类界限	85
5.6.1	平面剪力墙分类及受力特点	85
5.6.2	剪力墙分类界限	86
5.7	底部大空间剪力墙结构计算原则	86
5.7.1	底部大空间剪力墙的选型原则	86
5.7.2	底部大空间剪力墙的设计计算原则	88
5.7.3	底部大空间剪力墙的构造要求	90
	思考题	91

第六章 框架-剪力墙结构的内力和位移计算	92
6.1 框架-剪力墙协同工作原理	92
6.1.1 问题的提出	92
6.1.2 基本假定与计算简图	93
6.1.3 协同工作的基本原理	95
6.2 框架-剪力墙铰结体系在水平荷载下的计算	97
6.2.1 总剪力墙和总框架刚度的计算	97
6.2.2 基本方程及其解	98
6.2.3 三种水平荷载作用时的计算公式与图表	100
6.3 框架-剪力墙刚结体系在水平荷载下的计算	103
6.3.1 刚结连梁的梁端约束弯矩系数	104
6.3.2 基本方程及其解	105
6.3.3 各剪力墙、框架和连梁的内力计算	107
6.4 框架-剪力墙的受力和位移特征以及计算方法应用条件的说明	108
6.4.1 框架-剪力墙结构的受力和位移特征	108
6.4.2 关于计算方法应用条件的说明	109
6.5 计算实例	110
6.5.1 结构刚度的计算	110
6.5.2 地震作用计算	112
6.5.3 框架-剪力墙协同工作计算	115
6.5.4 讨论	118
思考题	121
第七章 结构扭转的近似计算	122
7.1 概述	122
7.2 基本假定和适用条件	122
7.2.1 基本假定	122
7.2.2 适用条件	122
7.3 质量中心、刚度中心及扭转偏心距	122
7.3.1 质量中心	123
7.3.2 刚度中心	123
7.3.3 扭转偏心距	124
7.3.4 抗侧移刚度	124
7.4 考虑扭转作用的剪力修正	125
7.4.1 基本原理	125
7.4.2 剪力修正系数	126
7.4.3 剪力修正法的计算要点	126
7.5 讨论	128
7.6 双向偏心时的受扭计算	129
思考题	129
第八章 筒体结构设计	130
8.1 筒体结构的分类和布置	130

8.1.1	筒体结构的分类	130
8.1.2	筒体结构的布置	130
8.2	筒体结构的受力性能和计算特点	131
8.3	筒体结构的简化分析和截面设计及构造要求	133
8.3.1	筒体结构的简化分析	133
8.3.2	截面设计及构造要求	136
	思考题	136
第九章	复杂高层建筑结构设计	137
9.1	概述	137
9.2	带转换层的高层建筑结构	137
9.2.1	转换层结构的一般规定与设计原则	137
9.2.2	剪力墙结构中的转换梁	138
9.3	带加强层的高层建筑结构	144
9.3.1	一般规定	144
9.3.2	带加强层高层建筑设计原则	145
9.3.3	带加强层高层结构的计算分析原则	146
9.4	错层结构	149
9.5	连体和立面开洞结构	149
9.6	多塔楼结构	150
9.6.1	结构布置	150
9.6.2	加强措施	151
第十章	内力组合及高层结构设计要求	152
10.1	内力组合及最不利内力	152
10.1.1	控制截面及最不利内力	152
10.1.2	荷载布置	153
10.1.3	梁端弯矩塑性调幅	153
10.1.4	内力组合	154
10.2	结构设计要求	155
10.2.1	高层建筑结构构件承载力验算	155
10.2.2	高层建筑结构水平位移限值和舒适度要求	155
10.2.3	高层建筑结构在罕遇地震作用下薄弱层弹塑性变形验算	156
10.2.4	高层建筑结构重力二阶效应与稳定计算	158
	思考题	159
第十一章	框架截面设计和构造要求	160
11.1	抗震结构延性要求及延性框架的概念	160
11.1.1	强柱弱梁	160
11.1.2	强剪弱弯	161
11.1.3	强节点弱杆件	162
11.1.4	轴压比	162
11.2	框架梁抗震设计	163
11.2.1	框架梁受力性能	163

11.2.2	框架梁的承载力计算	164
11.2.3	框架梁构造要求	166
11.3	框架柱抗震设计	168
11.3.1	框架柱的受力性能	168
11.3.2	框架柱承载力计算	169
11.3.3	框架柱的计算长度	172
11.3.4	框架柱的构造要求	172
11.4	框架节点设计	174
11.4.1	框架节点受力性能	174
11.4.2	框架节点受剪承载力计算	175
11.4.3	框架节点的构造要求	177
11.5	叠合梁设计	178
11.5.1	叠合梁的形式	178
11.5.2	叠合梁的优缺点	179
11.5.3	叠合梁的计算方法	179
	思考题	183
第十二章	剪力墙截面设计和构造	185
12.1	剪力墙结构概念设计	185
12.1.1	剪力墙结构的受力变形特点	185
12.1.2	剪力墙的结构布置	186
12.1.3	剪力墙最小厚度及材料强度选定	188
12.1.4	剪力墙设计计算要点	189
12.2	剪力墙正截面承载力计算	190
12.2.1	偏心受压剪力墙的正截面受压承载力	190
12.2.2	矩形截面偏心受拉剪力墙的正截面承载力	192
12.3	剪力墙斜截面受剪承载力计算	192
12.3.1	偏心受压剪力墙的斜截面受剪承载力	192
12.3.2	偏心受拉剪力墙的斜截面受剪承载力	192
12.3.3	抗滑移能力	193
12.4	剪力墙连梁斜截面承载力	193
12.5	延性剪力墙设计及构造问题	194
12.5.1	延性剪力墙结构设计	194
12.5.2	剪力墙结构构造要求	195
12.5.3	连梁构造要求	198
12.6	各类剪力墙的抗震设计特点	200
12.6.1	整体墙的抗震设计特点	200
12.6.2	联肢剪力墙的抗震设计特点	201
	思考题	201
第十三章	高层建筑结构计算机分析方法和程序介绍	202
13.1	概述	202
13.2	高层建筑结构的协同工作算法	202

13.2.1	楼面无转动时的计算	203
13.2.2	楼面有转动时的计算	206
13.2.3	抗侧力结构斜向布置时的计算	210
13.2.4	协同工作算法小结	211
13.3	高层建筑结构的空 间算法	212
13.3.1	薄壁柱截面的几何特征	213
13.3.2	局部坐标中的单元刚度矩阵	215
13.3.3	坐标变换	218
13.3.4	楼面在自身平面内为绝对刚性的情形	221
13.4	高层建筑结构的计算程序	221
13.4.1	结构分析通用程序	222
13.4.2	高层建筑结构专用程序	223
参考文献		226

第一章 绪 论

1.1 高层建筑发展简况

18 世纪末至 19 世纪末,欧洲和美国的工业革命带来了生产力的发展与经济的繁荣。在此时期,城市化发展迅速,城市人口高速增长。为了在较小的土地范围内建造更多的使用面积,建筑物不得不向高空发展。另一方面,钢结构的发展和电梯的出现则促成了多层建筑的大量建造。

19 世纪后半叶出现了具有横向稳定能力的全框架金属结构。19 世纪 60 年代,美国已出现给排水系统、电气照明系统、蒸汽供热系统和蒸汽机通风系统。1890 年奥蒂斯发明了现代电力电梯。由于乘客电梯的出现,建筑突破了 5 层的高度限制(徒步可行的登高距离)。

1870 年后,高层建筑的技术发展进入了新的阶段。纽约公正生命保险大厦被认为是高层建筑的早期版本,因为除了高度和结构外,它采用了几乎全部必需的高层建筑技术元素。1871 年芝加哥发生火灾,建筑中铁部件的失败教训促成了建筑防火设计的进步。1879 年,威廉·詹尼设计了第一拉埃特大厦,这个 7 层建筑为砖墙与混凝土混合结构。1880 年巴黎建起高 312m 的埃菲尔铁塔。在 1883 年,真正的高层建筑诞生了——10 层高的芝加哥家庭生命保险大厦,从此高层建筑经历了一个多世纪的蓬勃发展。家庭生命保险大厦(Home Insurance Building,詹尼设计,1931 年被拆除)通常被认为是世界第一栋高层建筑,结构上没有承重墙,整个建筑的重量由金属框架支撑,建筑史称它为“钢铁结构进化中决定性的一步”。

在以后的 120 年间,高层建筑的发展速度达到了突飞猛进的地步。1931 年在纽约建成了著名的帝国大厦(Empire State Building),它有 102 层,高 381m,成为当时的奇迹,享有“世界最高建筑”之美誉达 40 年之久。1960 年以后,建筑材料、结构体系和施工技术的不断发展,高层建筑进入了大量建造 50 层以上高层建筑的时代。

近年来,世界经济发展迅速,高层建筑的建造速度和高度都受到了世界的瞩目。1972 年美国建成了 402m 的纽约世界贸易中心双子星塔(2001 年的“9.11”事件中被毁,见图 1.1),1973 年建成了 443m 的芝加哥西尔斯大厦(Sears Tower,见图 1.2),1998 年马来西亚吉隆坡建成了 452m 高的石油双塔(Petronat Twin Tower,见图 1.3)。2004 年建成的台北市国际金融中心目前已成为世界最高建筑,结构顶达 480m,塔尖达 508m。



图 1.1 纽约世界贸易中心

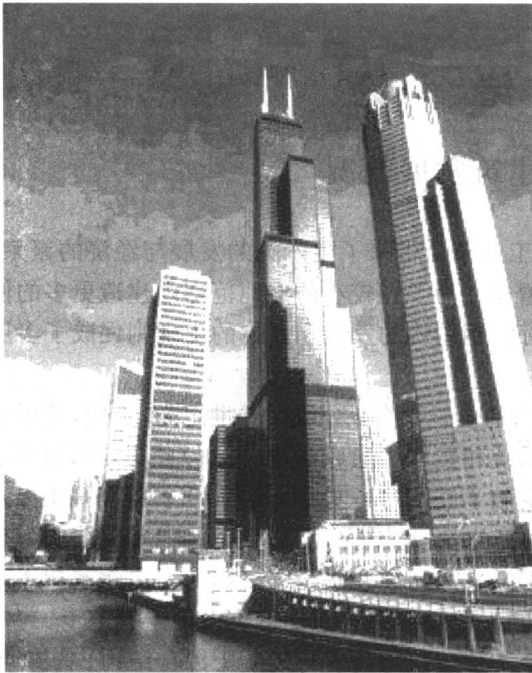


图 1.2 芝加哥西尔斯大厦

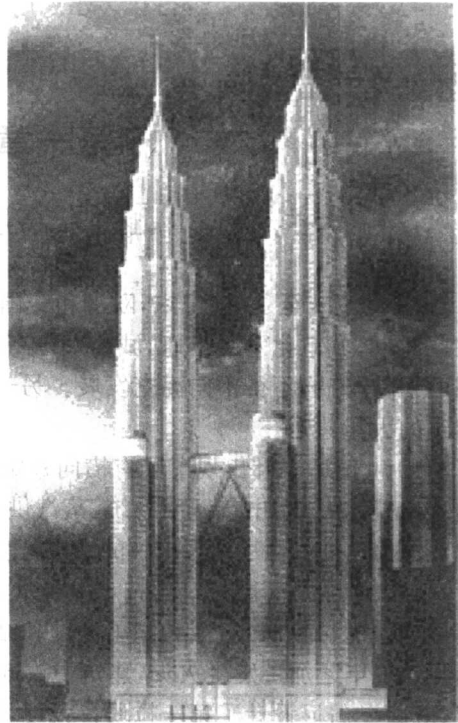


图 1.3 吉隆坡石油双塔

我国在 20 世纪五六十年代陆续建造了一批高层建筑,70 年代开始大批建造,20 世纪末我国高层建筑进入了一个飞速发展的时期,在数量、质量、高度上都有了迅猛的发展。1998 年上海建成的高 420m 的金茂大厦(图 1.4),成为目前我国最高建筑。至今,我国已有 7 栋建筑进入世界最高建筑的前十名,见表 1.1。



图 1.4 上海金茂大厦

表 1.1 世界最高建筑的前十名

序号	名称	城市	建成年代	层数	结构形式	高度/m		
						结构顶	屋顶	塔顶
1	台北市国际金融中心	台北	2004			480		508
2	石油双塔	吉隆坡	1998	88	混合	452	379	452
3	西尔斯大厦	芝加哥	1974	110	钢	442	442	520
4	金茂大厦	上海	1998	88	混合	421	370	421
5	香港第二国际金融中心	香港	2003	89	混合	415		415
6	中信广场	广州	1996	80	混凝土	391	323	391
7	地王大厦	深圳	1996	69	混合	384	325	384
8	帝国大厦	纽约	1931	102	钢	381	381	449
9	中环广场	香港	1992	78	混凝土	374	309	374
10	中银大厦	香港	1989	70	混合	369	305	369

1.2 高层建筑的特点

根据联合国教科文组织所属的世界高层建筑委员会的建议,一般将高层建筑划分为以下四类:

- I 类高层:9~16 层,高度不超过 50m;
- II 类高层:17~25 层,高度不超过 75m;
- III 类高层:26~40 层,高度不超过 100m;
- IV 类高层:40 层以上,高度在 100m 以上。

我国在《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ3-2002)(以下简称《高规》)中规定,10 层及 10 层以上或房屋高度超过 28m 的混凝土结构高层民用建筑物称为高层建筑,并把常规高度的高层建筑称为 A 级高度的高层建筑,把高度超过 A 级高度限值的高层建筑称为 B 级高度的高层建筑。

高层建筑和多层建筑一样,承受垂直荷载和水平荷载。高层建筑结构的主要特点是层数和高度。实质上,其特点是指水平荷载在设计中所占的主导地位,因而具有以下设计特点:

1) 多层建筑中,水平荷载所产生的内力和位移较小,在设计中垂直荷载起控制作用。而在高层建筑中,水平荷载和地震作用所产生的效应逐渐增大,成为设计中的控制因素。图 1.5 表示了高层建筑内力、位移与高度的关系,随着高度的增加,位移增加最快,弯矩次之。

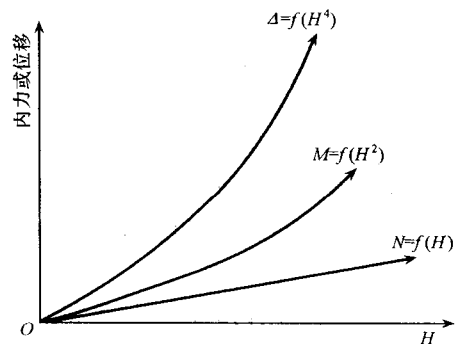


图 1.5 建筑物高度对内力、位移的影响

2) 在高层建筑中,要使用更多的结构材料来抵抗水平荷载,因此抗侧力结构成为高层建筑结构设计的主要问题。而抗侧力结构不仅需要有较强的承载能力,还需要有较大刚度,因为较大的侧向变容易使人感觉不舒服,影响使用;较大的侧向变形使建筑物的附属构件和装修件产生破坏,引起次生灾害;过大的侧向变形使主体结构出现裂缝,影响建筑物的正常使用;过大侧移还会使结构产生附加内力($P-\Delta$ 效应)。因此,一定要限制建筑物的侧向变形,使结构在水平力作用下所产生的侧向位移限制在规范规定的范围内。

3) 高层建筑结构设计应非常重视概念设计,特别是在地震区,要充分考虑地震作用对建筑结构的影响。结构的地震反应是地震作用下建筑物的惯性力,其大小取决于地震震级及距震中距离、场地特征、结构动力特性等因素,它具有冲击性、反复性、短暂性和随机性等特点。结构的抗震能力主要取决于结构所能吸收的地震能量,它等于结构承载能力与变形能力的乘积。混凝土是一种弹塑性材料,具有塑性变形能力,当地震作用下结构达到屈服以后,利用结构的塑性变形能力来吸收能量。增加结构的延性,不仅能消减地震反应,而且提高了结构的抗御地震的能力。

概念设计是相对于计算设计而言的,是结构设计人员运用所掌握的力学规律、震害教训、试验研究、工程实践经验等建立概念、设计对策和措施,对设计中的基础性、整体性、全局性和关键性的问题进行分析、判断而后进行宏观上的处理。要做好结构概念设计应掌握以下几个方面的原则:结构方案要根据建筑使用功能、房屋高度、地理环境、施工技术条件和材料供应情况、有无抗震设防等选择合理的结构类型;竖向荷载、风荷载及地震作用对不同结构体系的作用特点;风荷载、地震作用及竖向荷载的传递途径;结构破坏的机制和过程,以加强结构的关键部位和薄弱环节;建筑结构的整体性,即承载力和刚度在平面内及沿高度均匀分布,避免突变和应力集中;预估和控制各类结构及构件塑性铰区可能出现的部位和范围;抗震房屋应设计成具有高延性的耗能结构,并具有多道设防;地基变形对上部结构的影响,地基基础与上部结构协同工作的可能性;各类结构材料的特性及其温度变化的影响;非结构性部件对主体结构抗震性能产生的有利和不利影响,要协调布置,并保证与主体结构连接构造的可靠等。

结构概念设计是高层建筑结构设计的重要内容,工程师对概念设计的掌握是一个不断学习和积累的过程,应该通过力学知识和力学规律建立结构受力与变形的各种概念,对历次地震震害的关注与对国内外震害经验教训的积累,对各类结构试验研究结果的了解和应用,以及大量工程经验的日积月累,深入施工现场,理论联系实际,这样就会在概念设计的知识能力上逐步提高。

4) 高层建筑结构与低层和多层建筑设计相比较,结构专业在各专业中占有更加重要的地位。结构体系的选择,直接关系到建筑平面的布置、立面体型、楼层高度、机电管道的设置、施工技术的要求、施工工期的长短和投资造价的高低。高层建筑结构设计中的特殊问题必须谨慎处理,如高层建筑的地震作用分析,风振及涡流的影响;结构的端部效应,上部结构和基础的相互作用,材料的持久强度和积伤效应,结构的延性和多道设防等。

5) 高层建筑结构的设计计算和绘图,目前国内外都已广泛采用了电脑软件,使设计工作快捷高效。

6) 高层建筑结构设计涉及的问题很多,除了建筑、结构、施工外,还有防火防爆、垂直

交通疏散、设备管道(电梯、水箱、空调及消防喷淋报警系统等)、供水供电、生活服务、环境等,需全面考虑。

1.3 本课程的教学内容与要求

现代高层建筑结构的材料主要有:钢筋混凝土、钢-钢筋混凝土的组合(主要指钢筋混凝土核芯筒,外围钢框架柱或钢管混凝土柱,国内也将这类结构称为钢-混凝土组合结构)。在国内,绝大多数高层建筑都是采用钢筋混凝土结构,少数采用钢结构,高度超过200m的高层建筑有近半数采用钢-混凝土组合结构。其主要原因是:钢筋混凝土结构整体性好,刚度大,变形小;阻尼比高,舒适性佳;钢筋混凝土结构耐腐蚀、耐火、维护方便、造价低。

对于新一代超高层建筑,当今世界各国都已趋向采用钢-混凝土组合结构。今后,我国钢-混凝土组合结构和钢结构都会有所发展,特别是在高度超过200m的高层建筑中,采用钢-混凝土组合结构的可能性将会增加。但对于一般高层建筑,钢筋混凝土仍将是主要结构材料。所以,本书主要介绍钢筋混凝土高层建筑结构的设计方法,为学生毕业后参与这些工作打下一个初步的基础。

高层建筑结构作为一门学科,包括钢结构、混凝土结构、钢-混凝土组合结构等各类高层建筑的性能及设计和施工方面的有关技术问题。本门课程讨论的主要内容有:结构的体系和布置;结构的荷载作用及其组合;结构的设计原则和设计方法;结构的静力和动力分析方法以及实用简化分析方法;结构的抗震分析和抗震设计;框架梁、柱和剪力墙等抗侧力构件的性能和设计;结构的节点构造和设计等。

本课程是专业课,要求先修的课程主要有结构力学、建筑材料、混凝土结构、钢结构、土力学与地基基础等。本课程的主要任务是学习高层建筑结构设计的基本方法,主要要求是:了解高层建筑结构的常用结构体系、特点以及应用范围;熟练掌握风荷载及地震作用计算方法;掌握框架结构、剪力墙结构、框剪结构三种基本结构内力及位移计算方法,理解这三种结构内力分布及侧移变形的特点及规律,学会这三种结构体系中所包含的框架及剪力墙构件的配筋计算方法及构造要求以及概念设计的应用等。通过本课程的学习,还应掌握高层钢筋混凝土结构的抗震设计原则及方法,能区别抗震设计与非抗震设计的不同要求,对筒体结构的内力分布、计算特点及结构设计有初步认识。由于目前计算机应用程序的发展以及各种结构设计软件的出现,绝大部分的高层建筑结构设计都是通过设计软件来完成的。然而大量的工程实践告诉我们,结构的概念设计更加重要,结构体系的选用和结构布置往往对设计起着决定作用。因此,对土木工程专业学生来说,只有掌握了扎实的高层建筑结构设计的基本知识,才能在今后的工作中正确地运用各种设计软件完成一个个有自己创新特点的建筑工程的设计。

在本课程的学习中,还将用到国家的有关设计标准,如《高层建筑混凝土结构设计规程》(JGJ3-2002)、《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)、《钢结构设计规范》(GB50017-2003)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)及《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)等。学习本课程中的基本原理将有助于理解这些规范中的有关规定,正确地运用规范进行工程设计。而将规范的有关内容引入到教材中